

# CONCEPCIONES DE NATURALEZA DE CIENCIA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA. UN ABORDAJE DESDE LOS COMPONENTES SOCIOLOGICO E HISTÓRICO

Norma Luz García  
normaciencia@gmail.com

Edna Eliana Morales  
*Universidad del Tolima. Grupo de Investigación Didáctica de las Ciencias.*  
ednaelianamorales@gmail.com

**RESUMEN:** Esta ponencia corresponde a un proyecto de investigación, que busca identificar las concepciones sociológicas e históricas de naturaleza de la ciencia (NdC) de estudiantes del grado noveno de dos colegios del Tolima. El estudio se realiza mediante el análisis de cuentos de ficción elaborados por los estudiantes sobre trabajo de científicos, dramatizados sobre un acontecimiento científico y una entrevista. Se utiliza el análisis de contenido para dilucidar las ideas de los estudiantes a partir de los registros derivados. Como resultados importantes se encuentran que los estudiantes no identifican con claridad la idea de comunidad científica, se asume el desarrollo histórico de la ciencia como una dependencia del desarrollo tecnológico. No hay presencia de la mujer en la actividad científica y los problemas sociales relacionados con la salud y cuestiones militares son las situaciones relevantes para la ciencia.

**PALABRAS CLAVES:** Educación científica, Naturaleza de la Ciencia y Concepciones.

**ABSTRACT:** This paper corresponds to a research project that seeks to identify the sociological and historical conceptions of nature of science (NDC) of ninth grade students from two schools of Tolima. The study was performed by analyzing fiction stories produced by students on work of scientists, scientific drama about an event and an interview. It uses content analysis to elucidate the students' ideas from derived records. As important results are that students do not identify clearly the idea of scientific community, it is assumed the historical development of science as a dependency of technological development. There is no presence of women in the scientific and social problems related to health and military matters are the situations relevant to science.

## INTRODUCCIÓN

La inclusión de la NdC como objetivo explícito de enseñanza tiene un lugar importante en el campo de la didáctica de las ciencias. (Acevedo, 2008; Adúriz, 2005; Carrascosa, 2005 y Lederman, 2006). La

---

comprensión del concepto de ciencia, cómo se elabora, cambia y se valida, las diferencias del conocimiento científico con otros tipos de conocimientos, pero particularmente, la carga histórica y axiológica de la ciencia, su relación con la cultura, la carga subjetiva de los científicos, la naturaleza de las comunidades científicas, el cambio del conocimiento en el tipo y sus características, son considerados elementos relevantes para un entendimiento complejo de la ciencia como conocimiento y actividad cultural con una trayectoria.

En este sentido, el problema de investigación presenta como marco contextual, las concepciones, visiones o ideas, ingenuas o desinformadas que tienen los estudiantes sobre NdC, en tanto, la comprensión compleja de este contenido meta disciplinar proyecta una mejor apropiación de los contenidos y procesos de modelación de la ciencia como conocimiento y actividad humana.

## **MARCO TEORICO**

Cada vez es mayor el consenso en cuanto a la necesidad de incorporar la naturaleza de la ciencias a los procesos de enseñanza de las ciencias, con propósitos como mejorar la alfabetización científica de la ciencia y la tecnología, y reconocer las interacciones ciencia, tecnología y sociedad (CTS), que conducen a tener mayor conciencia y reflexión frente a sus avances. (Acevedo, Vázquez y Manassero, 2002; Spector, Strong y Laporta, 1998).

La naturaleza de la ciencia (NdC), se puede definir como un metaconocimiento sobre la ciencia y las concepciones, que surge de las reflexiones interdisciplinarias de una variedad de componentes relacionados con la filosofía, historia, sociología y psicología de la ciencia (Mc Comas et al., 1998; Tamayo, 2001). El argumento democrático es un elemento sustancial a favor de la inclusión de la NdC en una educación científica que persiga la finalidad de la alfabetización científica y tecnológica de todas las personas.

La ciencia no solo es definida como una forma de cognición, sino como actividad histórica-social regida por múltiples valores que dan sentido a la praxis científica. La ciencia adquiere auténtico valor no solo por sus fines, sino también por sus orígenes, es decir, por su valoración histórica y el contexto social y cultural donde surge. Por lo tanto la actividad científica y la producción del conocimiento dependen de la vigencia de los valores en la sociedad, ya que surgen y se perpetúan en instituciones. En otras palabras, la ciencia incluye una serie de prácticas sociales y comunitarias regidas por valores, normas y creencias..(Barnes y Edge, 1982; Echeverría, 1995).

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Se propone una investigación de tipo educativo bajo el enfoque cualitativo. Para la indagación de las concepciones del componente sociológico de la NdC, se plantearon tres actividades de acuerdo al siguiente marco categorial, derivado de la discusión teórica propuesta en el marco teórico y en aspectos plantados por Adúriz (2005). La primera actividad estuvo relacionada con la construcción de cuentos de ficción en la cual se dilucidará un evento importante de la ciencia y el contexto en el cual surgió. Posteriormente, los estudiantes dramatizan un acontecimiento histórico de la ciencia, en el que tenían que ambientar el contexto y la manera como se llevó a cabo la situación científica.. Para el componente histórico se realizó una entrevista a profundidad.

Tabla 1.  
Sistema Categorical de la Investigación.

Categoría	Subcategoría	Preguntas orientadoras
INNOVACIÓN	La producción de Novedad en la ciencia	¿Cómo se produce la innovación en la ciencia?
EVOLUCIÓN	Características del cambio del Conocimiento científico Qué es lo que cambia en la ciencia	Cómo se produce el cambio en la ciencia.
JUICIO	Toma de decisiones en la ciencia Criterios de selección Condiciones para el cambio	Quiénes y cómo se toman decisiones en la ciencia?
INTERVENCIÓN	Formas de intervención de la ciencia	Cuáles son la formas de intervención en la ciencia?
CONTEXTO	Condiciones y contexto de desarrollo de la ciencia	¿En qué ámbitos sociales se desarrolla la ciencia? y qué comunidades intervienen. ¿Cómo y dónde se crea, valida, formaliza, aplica, evalúa, y comunica el conocimiento científico dentro de la sociedad.
VALORES	Relación ciencia- valores institucionales e individuales. Carga axiológica	¿Qué normas y valores guían las ciencias? , ¿cuáles son las posibles relaciones entre ciencia y ética?
LENGUAJE	La ciencia como construcción cultural y humana	¿Qué características tiene la ciencia como producto cultural y cuál es el lenguaje propio de la ciencia?

## RESULTADOS

### Ideas de los estudiantes sobre el componente sociológico de la NdC

Los estudiantes asumen una ciencia desarrollada por el género masculino específicamente; en un contexto social de conflicto, o en ambientes militares, en los que los avances de la ciencia deben apuntar a la solución de problemas; consideran un trabajo individual o en algunas ocasiones grupal, pero con muchas rivalidades entre compañeros, y asumen además que la ciencia implica muchos sacrificios. Creen que la validación a los productos científicos la otorga la misma sociedad y que algunos son aprobados y otros no.

Algunos grupos de estudiantes consideran que los avances de la ciencia no tienen ningún valor axiológico, puesto que algunas producciones perjudican la sociedad y está desarrollada por científicos que no tienen valores y que inventan por azar, o por accidentes en el laboratorio, que a su vez lo que la ciencia produce no es validado por ninguna comunidad científica, ya que desconocen la existencia de ésta.

Es predominante en los estudiantes la concepción de científico aislado y el trabajo descriptivo en los laboratorios, que no explican su actividad con base en factores sociales; desconociendo que la ciencia no se desarrolla mediante acumulación de conocimientos elaborados de forma individual, sino mediante grupos o comunidades científicas que comparten sus métodos y conceptos.

Además Consideran las producciones científicas ajenas a la sociedad y con fines en contra de ésta. Obviando que la ciencia está mediada por intereses del estado, pero también está fundamentada axiológicamente y los conocimientos producidos giran en torno a unos valores socialmente contruidos.



Fig. 1. Escenas de los dramatizados realizados por los estudiantes.

Algunos grupos reconocen la participación de una comunidad científica y que los avances de un científico se dan a conocer y ésta aprueba estas nuevas teorías las cuales son reconocidas públicamente. Sin embargo los grupos en general asumen la ciencia como producto de un trabajo individual basado en la observación y la experimentación.

### Ideas de los estudiantes sobre el componente histórico de la NdC

Los grupos de estudiantes relacionan la historia de la ciencia con eventos pasados, los ejemplos planteados están relacionados con desarrollos tecnológicos, donde, el avance es la línea de tiempo del cambio histórico. Igualmente asocian la historia a los procesos de creación de algo nuevo definido como invención. “la historia es algo que pasó anteriormente; es algo pasado, lo que sucedió anteriormente de nosotros;”. Además de esto, algunos grupos de estudiantes, asocian a “los ancianos, los antepasados, los ancestros, los científicos” como autores de la historia; un grupo de estudiantes contempla la historia como un proceso que se desarrolla por etapas.

El conocimiento científico ha incidido en las formas de pensar de los estudiantes, por medio de los reconocimientos del desarrollo de inventos y avances científicos que han permitido el aprendizaje de nuevos métodos y formas de crear y que ha incentivado en ellos el ánimo de contribuir con la invención. Los estudiantes consideran que el conocimiento científico está estrechamente relacionado con el desarrollo y avance tecnológico; por tanto consideran que hay una gran influencia en sus formas de pensar y de comunicarse, fomentada por el desarrollo de la tecnología.

Los inventos están relacionados con ideas imaginarias de objetos no creados, no vistos antes; que se pueden materializar en la realización de un nuevo aparato, por ejemplo “una lámpara”. Algunos estudiantes manifiestan que un invento es una idea nueva de la creación de un objeto que no se ha visto antes. Para un grupo de estudiantes, el desarrollo de experimentos conlleva al desarrollo de inventos, siendo estos la creación de nuevos objetos tecnológicos.

## CONCLUSIONES

La propuesta del proyecto de investigación propone la profundización específica del campo sociológico e histórico de la NdC, pero a partir de las actividades realizadas, emergieron categorías que hacen parte del componente epistemológico de la NdC, lo que lleva a concluir que si bien es cierto, es posible profundizar en uno de los campos de la NdC, mas no obviar a los demás ya que en lo posible emergerán en el proceso investigativo y se verán involucrados en el mismo de una u otra manera.

En general, los estudiantes presentan ideas sobre la ciencia y su relación con lo social. No obstante, el cambio, la innovación e intervención de la ciencia como conocimiento transformador, aun son ideas bastantes ingenuas y en específico relacionado con los desarrollos tecnológicos. La experimentación, el

---

descubrimiento y la invención juega un papel relevante en las concepciones de los estudiantes, igualmente, la idea individualista de hacer ciencia. Esto converge a que serían estos los elementos cruciales para un posterior proceso de intervención didáctica, con miras al proceso de transformación de ideas inadecuadas sobre ciencia.

## BIBLIOGRAFIA

- Acevedo, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. En, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16, <http://www.apaceureka.org/revista/Larevista.htm>.
- Adúriz-Bravo, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica. (ISBN: 950-557-655-2)
- Aikenhead, G. (2003b). Review of Research on Humanistic Perspectives in Science Curricula. Paper presented at the 4th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA): *Research and the Quality of Science Education*. Noordwijkerhout, The Netherlands. Resumen en línea en [http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/ESERA\\_2.pdf](http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/ESERA_2.pdf).
- Astolfi, J y Develay, M. (1989). La *didactique des* of Science for the Science Curriculum. *School Science and sciences*. París: Presses Universitaires de France.
- Duschl, R. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias: Importancia de las teorías y su desarrollo*. Madrid: Narcea. (Original en inglés de 1990).
- Echeverría, J. (1995). *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Akal.
- Gil, D y Vilches, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI. y propuestas de actuación. *Investigación en la Escuela*, 43, 27-37.
- Krippendorff, K. (1997). *Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica*. Barcelona: Paidós.
- Llinares, S. (1998). Conocimiento Profesional del Profesor de matemáticas y procesos de formación.
- Linn, M. (1987). Establishing a research base for science education: challenges, trends and recommendations. *Journal of research in science teaching*, 24 (3), pp. 191-216.
- Porlán, R. (1998). Pasado, Presente y Futuro de la Didáctica de las ciencias. En: *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 175-185. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 2008, 5(2), pp. 118-133